



Autokorjaamon erikoistyökalujen varastointijärjestelmän tehostaminen

Verner Hanhilahti

Opinnäytetyö

Lokakuu 2013

Kone- ja tuotantotekniikka

Modernit tuotantojärjestel-
mät

Työn ohjaaja: Arto Jokihaara

Työn valvoja: Keijo Juntu-
nen

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit tuotantojärjestelmät

Verner Hanhilahti
Autokorjaamon erikoistyökalujen varastointijärjestelmän tehostaminen

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 10 sivua
Lokakuu 2013

Kilpailu autoalalla kiihtyy entisestään. Autovalmistajat yrittävät kehittää autojaan entistä taloudellisemmiksi ja ympäristöystävällisemmiksi. Uusia päästöjä vähentäviä järjestelmiä kehitetään koko ajan. Samalla auton ulkoinen houkuttelevuus tai tehokkuus ei saa kärsiä.

Tämä luo uusia haasteita myös autojen huoltamiselle ja korjaamiselle. Entistä useampana huolto- tai korjaustyöhön tarvitaan nykyään merkkikohtaista erikoistyökalua normaalien työkalujen lisäksi. Erikoistyökalut ovat kalliita ja niitä saa vain autonvalmistajalta. Tästä syystä jokaiselle asentajalle ei voi hankkia omia erikoistyökaluja vaan kaikkien on käytettävä yhteisiä työkaluja.

Autotalo Laakkosen Tampereen Volkswagen-korjaamolla erikoistyökaluja on yli 1000 kappaletta. Tämä luo ison haasteen niiden varastoimiselle siten, että ne ovat jokaisen asentajan saatavilla tarvittaessa. Jokainen työkalun etsimiseen käytetty minuutti on pois tuottavasta työstä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää järjestelmä, missä työkalut ovat varastoituna tietokoneohjattuun varastoautomaattiin. Pyörivä automatisoitu varastoratkaisu säästää lattiatilaa ja takaa tehokkaan korkeusoptimoidun varastoimisen. Samalla tietyn työkalun löytäminen nopeutuu huomattavasti. Jokaisen asentajan on kirjauduttava järjestelmään saadakseen työkalu. Näin tiedetään kenellä työkalu on, jos se ei ole varastoautomaatissa.

Toimiessaan oikein järjestelmä tehostaa selvästi korjaamon toimintaa ja lopulta tuottaa taloudellista hyötyä korjaamolle.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Mechanical and Production Engineering
Modern production systems

Verner Hanhilahti
Workshop special tools storage system improving

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 10 pages
October 2013

Competition in the automotive sector accelerates. Car manufacturers are trying to develop a car from a more economical and environmentally friendly. New emission-control systems are being developed all the time. At the same time a car's effectiveness or external attractiveness can not be affected.

This creates new challenges for the servicing and repairing cars. Many more of the maintenance or repair work is needed now brand-specific special tool in addition to the normal tools. Special tools are expensive and are only available on a car manufacturer. For this reason, each of the mechanic can not have their own special tools.

There are more than 1000 special tools in Autotalo Laakkonen Tampere Volkswagen workshop. This creates a challenge to the storage of such that they are available when needed for each mechanic. Each minute that mechanic uses search a tool is out off productive work.

This Bachelor of Engineering thesis aims at develop a system where the tools are stored by computer controlled storage automat. Rotating automated storage solution is saving space on the floor and ensures efficient height optimised storage. At the same time finding a singularly tool is more faster. Each mechanic must log on to the system to get the tool. This way everyone knows where the tool are if it's not in the storage automat.

Acting properly this system will make workshop work more efficient and finally generate economic benefit to the workshop.

Key words: workshop, special tool, mechanic, storage

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	YRITYSESITELY	7
2.1	Historiaa	7
2.2	Laakkonen nykyään	8
2.3	Tampereen toimipiste	8
3	VARASTOINTI.....	9
4	TYÖN TOTEUTUS	10
4.1	AloitUS	10
4.2	5S	10
4.3	Lähtötila.....	11
4.4	Tavoitetila.....	13
5	ERIKOISTYÖKALUT.....	14
5.1	Työkalustandardit.....	14
5.2	Auditointi.....	14
6	VARASTOAUTOMAATTI.....	15
6.1	Varastohallintajärjestelmä	15
7	KÄYTÄNNÖN TOIMINNAN MUUTOS	17
7.1	Nykyinen toiminta ja ongelmat.....	17
7.2	Toiminta tulevaisuudessa	18
8	TALOUELLINEN HYÖTY	19
9	ESIMERKKILAITTEISTO.....	20
9.1	Vaihtoehtot.....	20
9.2	Varastoautomaatti	20
9.3	Kulunhallintajärjestelmä.....	22
10	VAIHTOEHTOLAITTEISTO.....	23
11	PÄÄTELMÄT	24
	LÄHTEET	25
	LIITTEET.....	26
	Liite 1. Hammashihnan irrotus, kiinnitys ja kiristys. Työohje.	26
	Liite 2. Tarjous Intolog Oy	26

ERITYISSANASTO

TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
Varastoautomaatti	Tietokoneohjattu tavaroiden varastointi- ja siirtojärjestelmä
Erikoistyökalu	Tiettyä työtä varten valmistettu työkalu
Merkkikorjaamo	Tehtaan valtuuttama korjaamo
Paternoster	Rotaatioperiaatteella toimiva varastoautomaatti
Tornado	Hissityyppinen varastoautomaatti
Auditointi	Määrämuotoinen asetettujen vaatimusten arviointi

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on havainnollistaa Tampereen Autotalo Laakkosen VW-korjaamon erikoistyökalujen nykyinen varastointijärjestelmä ja sen ongelmat sekä suunnitella varastoautomaattijärjestelmä erikoistyökaluille.

Tällä hetkellä varastoinnissa on käytössä yksinkertainen hylly-/kaappijärjestelmä. Suurimmalle osalle työkaluista on oma tarkka paikka, mutta ei kaikille. Lisäksi kaappien ja hyllyjen numerointi on puutteellista ja epäloogista. Tämä johtaa siihen, että työkalu ei aina löydä omalle paikalleen takaisin. Asentajalla menee kallista työaikaa työkalun etsimiseen ja etsinnän yhteydessä hyllyt ja kaapit menevät entistä enemmän sekaisin. Kukaan ei myöskään valvo työkalujen hakua tai palautusta ja siten työkalu voi olla missä päin tahansa hallissa.

Tavoitteena on suunnitella järjestelmä, missä työkalut ovat varastoautomaatissa omilla paikoillaan ja ne saisi sieltä vain kirjautumalla automaatin tietokoneelle henkilökohtaisesti. Työkalun palautus tapahtuisi vastaavalla tavalla. Tämä järjestelmä säästäisi korjaamon tiloja sekä erityisesti asentajien aikaa. Samalla tiedettäisiin aina missä tai kenellä mikäkin työkalu on ja työkalujen inventointi maahantuojaan auditointia varten olisi helpompaa. Jokaisen työkalun kohdalle voisi lisätä järjestelmään myös lisätietoja, jos se on esimerkiksi lainattu toiselle korjaamolle.

Järjestelmän toimiessa oikein, asentaja katsoisi työohjeesta erikoistyökalun numeron ja syöttäisi saman numeron varastointiautomaatin tietokoneelle kirjauduttuaan siihen sisään. Automaatti kertoisi suoraan työkalun paikan ja rullaisi oikean hyllykön asentajan saataville. Näin olisi tarkoitus nopeuttaa työn suoritusta ja kasvattaa työn tehokkuutta.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Historiaa

Tauno Laakkonen perusti Laakkosten autokaupan Joensuuhun heinäkuun 1. päivänä 1960. Ensimmäiset myyntimerkit olivat Volkswagen ja Rootes -henkilö- ja kuorma-autot. Tauno Laakkonen menehtyi äkillisesti heti autoliikkeen perustamisen jälkeen ja yhtiön osakkaiksi tulivat hänen puolisonsa Aili ja vanhin poikansa Reino Laakkonen. Perheen nuoremmat veljekset Erkki ja Yrjö tulivat yrityksen osakkaiksi viittä vuotta myöhemmin.

Laakkosen taival autokaupan eturintamassa on jatkunut vahvana viisikymmentä vuotta. Jokainen vuosikymmen on merkinnyt yritykselle liiketoimintojen laajennuksia uusille alueille. Vuonna 2007 emoyhtiöksi perustettiin Kauppahuone Laakkonen Oy, jonka autoliiketoiminnoista vastaavat tytäryhtiöt Autotalo Laakkonen ja Veljekset Laakkonen. Autokonsernin omistavat emoyhtiön hallituksen puheenjohtaja Yrjö Laakkonen, toimitusjohtaja Jyrki Laakkonen ja hallituksen jäsen Reetta Laakkonen. Tytäryhtiöitä johtaa toimitusjohtaja Timo Yli-Salomäki. /1/ (kuva 1)



KUVA 1. Volkswageneita 1960-luvulla (www.laakkonen.fi)

2.2 Laakkonen nykyään

Laakkonen on Suomen suurin autoalan yritys. Autoliikekiinteistöjen yhteisala on n. 148 000 m². Henkilökunnan kokonaismäärä on pysytellyt viimeisten vuosien aikana reilussa tuhannessa, ja tällä hetkellä väkeä on Suomessa yhteensä noin 1100 henkeä. Laakkonen myy vuosittain noin 25 000 autoa, joista noin 60 % on käytettyjä. Laakkosella on edustettuna 14 automerkkiä ja edustukset vaihtelevat liikkeittäin. Keväällä 2013 Tampereen Lielahden avattiin ensimmäinen Laakkonen Service huoltokeskus, jossa huolletaan kaikkia Laakkosen myymiä automerkkejä. Lielahdessa on myös Volkswagen merk-kiedustus. /1/

2.3 Tampereen toimipiste

Tampereen Hatanpään Autotalo on valmistunut 1997. Työntekijöitä Tampereella on nykyään noin 150 ja se onkin Laakkosen selvästi suurin toimipiste Suomessa. Uusia ja käytettyjä autoja Tampereella myydään lähes 4000 kappaletta vuosittain.

Tampereella edustettuja merkkejä ovat Volkswagen, Audi, Seat, Volkswagen – hyötyajoneuvot ja vaihtoautot. Kaikille merkeille on myös omat korjaamonsa, Volkswagen ja Seat -henkilöautokorjaamot ovat yhdistettynä. Lisäksi talossa on korikorjaamo. Yhteensä huoltotapahtumia Tampereella on noin 25000 vuodessa.

VW/Seat-korjaamolla asentajia on 25, huoltoneuvoja 5, korjaamopäällikkö ja 3 varaosamyyjää. Työmääräyksiä korjaamolla avataan 700-1000 kappaletta joka kuukausi. /2/

4 TYÖN TOTEUTUS

4.1 Aloitus

Varastointijärjestelmän tehostamisella tarkoitetaan yleisesti tavaran säilytys- ja käsitteilytekniikan ja niihin liittyvien tietojärjestelmien kehittämistä. Tässä tapauksessa ennen varsinaista suunniteltua teknistä uudistusta on tarkoitus päivittää varasto ajantasaiseksi ja poistaa turhat nimikkeet järjestelmästä. Tämä suoritetaan käyttämällä apuna 5S-järjestelmää.

4.2 5S

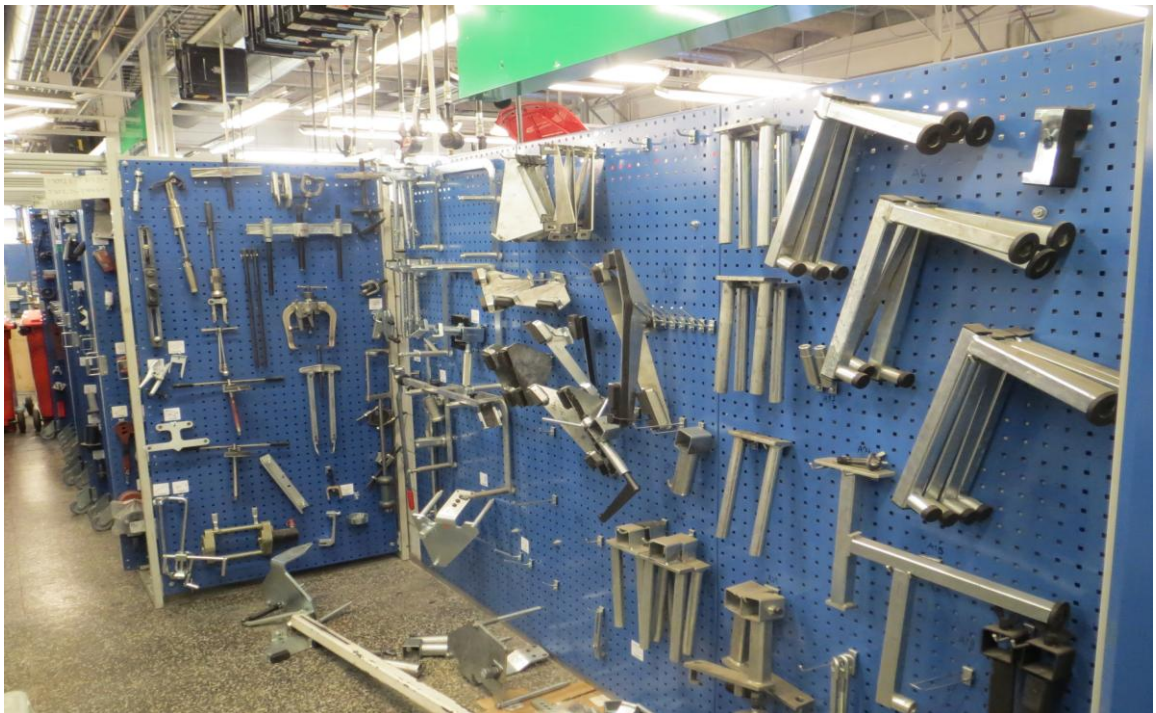
- Sort: Poistetaan varastosta kaikki tarpeettomat ja vanhat työkalut joita ei käytännössä enää tarvita
- Set In Order: Pyritään löytämään mahdollisimman tehokas varastointimenetelmä, joka sopii parhaiten juuri tähän varastoon.
- Shine: Varaston säännöllinen siivoaminen ja nimikkeiden järjestäminen
- Standardize: Sovitaan kaikkien työkaluvarastoa käyttävien henkilöiden kanssa yhteiset pelisäännöt ja käytännöt varaston käyttämisen suhteen.
- Sustain: Seurataan, että sovittuja sääntöjä ja käytäntöjä noudatetaan

Varaston järjestäminen etukäteen helpottaa huomattavasti siirtymistä uuteen varastointijärjestelmään ja vahvistaa sen tehoa entisestään. Samalla pyritään siihen, että samat säännöt toimivat uudella järjestelmällä heti alusta alkaen. /7/

4.3 Lähtötila

Tampereen VW-korjaamon erikoistyökalujen varastointijärjestelmä on vanhanaikainen ja epäkäytännöllinen. Työkalujen palautusta ei seurata millään tavalla ja siksi liian usein työkalu jää palautumatta tai palautuu viiveellä. Tämä aiheuttaa työn tehokkuuden alenemista, koska seuraava saman työkalun tarvitsija joutuu etsimään työkalua ja siihen kuluu kallista työaika turhaan. Samasta syystä työkalujen inventointi hankaloituu, koska työkaluja joutuu etsimään ympäri korjaamoa, pahimmassa tapauksessa työkalu voi olla lainassa toisella korjaamolla eikä asiasta tiedä kukaan mitään.

Nykyisessä varastointimallissa on tavoiteltu sitä, että jokaiselle erikoistyökalulle on oma merkitty paikkansa. Työkalujen erilaisuuden ja kokoerojen vuoksi järjestelmä ei ole täysin aukoton ja työkalut eivät ole aina rationaalisessa järjestyksessä. Tämä osaltaan aiheuttaa viivettä oikean työkalun löytymiseen ja myös palautuksessa on havaittu ongelmia. Jos työkalun palauttaa joku muu kuin sen alun perin varastosta hakenut henkilö, voi oikean varastopaikan löytyminen olla haastavaa. Ääritapauksissa asentaja jättää työkalun väärään paikkaan ja tämä sekoittaa työkalujen järjestystä entisestään. (kuva 3)



KUVA 3. Nykyinen varastointitilanne (Kuva: Verner Hanhilahti 2013)



KUVA 4. Työkalut ovat merkityillä paikoilla Indecon -tauluissa, mutta kokonaisuus on sekava. (Kuva: Verner Hanhilahti 2013)

4.4 Tavoitetila

Tavoitteena on suunnitella varastointiautomaattijärjestelmä, missä työkalut ovat kompaktisti varastoituna varastoautomaattiin, tässä tapauksessa hyllystöhissiin. Sähköisesti ohjatusta varastoautomaatista ei saa yhtään työkalua pois ilman henkilökohtaista kirjautumista automaatin tietokoneelle. Työkalun palautus tapahtuu vastaavalla tavalla ja näin tiedetään aina kuka työkalun on milloinkin hakenut. Tämä nopeuttaisi selvästi työkalun löytymistä. Vain kaikkein suurimmat erikoistyökalut, kuten esimerkiksi VAS -testerit, jäisivät tämän varastointimallin ulkopuolelle. Aiemminkaan näiden ”suurien” työkalujen löytymisessä ei ole ollut ongelmia.

Myös tehtaan vaatima inventointi olisi helpompi suorittaa kun jokaisen työkalun sijainti olisi nopeasti selvitettävissä. Rikkoutuneen työkalun tilalle uuden tilaaminen olisi vaivatonta ja varastoautomaatin tietokoneelle voisi lisätä tietoa jokaisen työkalun tietoihin esimerkiksi siitä, että kyseinen työkalu on tilauksessa tai lainassa toisella korjaamolla. (kuva 5)



KUVA 5. VAS -testerit (Kuva: Verner Hanhilahti 2013)

5 ERIKOISTYÖKALUT

Erikoistyökaluilla tarkoitetaan työkaluja, jotka soveltuvat vain tiettyyn työhön. Ne helpottavat ja nopeuttavat työn suorittamista. Joissakin tapauksissa työtä ei voi suorittaa lainkaan ilman oikeata erikoistyökalua. Työkalun suunnittelee sekä valmistaa usein tuotteen (tässä tapauksessa VW/Seat) valmistaja tai alihankkija valmistajan ohjeiden mukaisesti. Korjaamoille työkalun toimittaa päämies eli autotehdas.

Autonvalmistajalle on kustannustehokkaampaa tehdä tuotteesta kompakti kuin suuri kokonaisuus. Nykyautoihin pakataan vuosi vuodelta lisää teknologiaa ja samalla paino sekä päästöt pitäisi saada minimoitua. Tämä tekee huolto- ja korjaustoimenpiteistä vaikeampia, usein tilanpuutteen vuoksi. Erikoistyökaluilla pyritään korjaamaan tämä ongelma.

5.1 Työkalustandardit

Volkswagen on yksi maailman suurimmista autonvalmistajista ja siksi se pyrkii siihen, että valtuutetut merkkikorjaamot olisivat lähes samanlaisia missä tahansa päin maailmaa. Tästä syystä se asettaa korjaamoille hyvin tarkat standardit, mitä pitää noudattaa. Standardeja myös valvotaan vuosittain.

Erikoistyökalut jaotellaan standardien mukaan ryhmiin A1, A2, A3, B ja hyötyautot. A1- ja hyötyautot-ryhmiin kuuluvat työkalut on pakollisia pois lukien X-merkityt, jotka on oltava saatavilla. A2- ja A3-ryhmiin kuuluvat työkalut ovat vapaaehtoisia ja B-ryhmän työkalut ovat vanhoja vapaaehtoisia. /6/

5.2 Auditointi

Auditoinnissa tehtaan edustaja tulee tarkastamaan toimipisteen kelvollisuuden edustamaan tiettyä tuotemerkkiä. Erikoistyökalujen osalta tämä tarkoittaa sitä, että niistä on oltava selkeä kirjanpito ja pakolliset on myös löydettävä. Jos työkaluja on hukassa tai rikki, voi korjaamo pahimmassa tapauksessa joutua maksamaan autonvalmistajalle sakkoa. Puuttuvat työkalut on myös hankittava ensi tilassa.

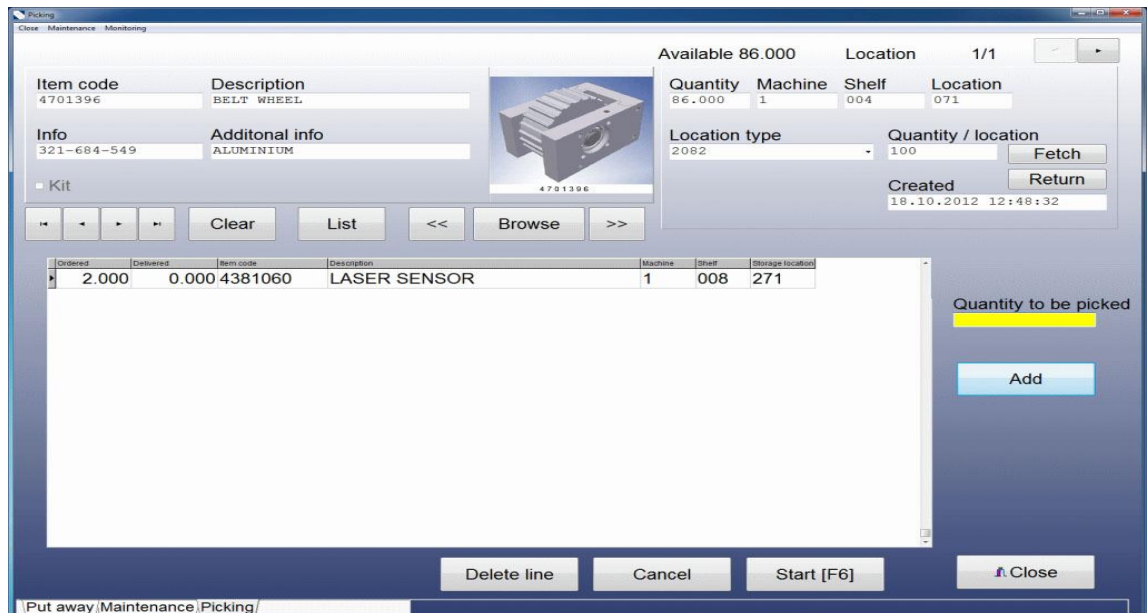
6 VARASTOAUTOMAATTI

Varastoautomaatteja ohjataan tietokoneilla ja ne parantavat huomattavasti tuotteiden varastoinnin sekä keräilyn tehokkuutta. Ne voidaan integroida yrityksen omaan varastointijärjestelmään tai niitä voidaan käyttää täysin omina järjestelminään.

Varastointiautomaattijärjestelmä säästää latti tilaa parhaillaan 70 % verrattuna tavalliseen varastointiin. Korjaamo-olosuhteissa lattiatilan säästöäkin tarpeellisempi ominaisuus on se, että se vähentää keräilyaikaa yli puolella. Varastoautomaattiin voidaan sisällyttää nimikehallintajärjestelmä, jolloin kaikki automaatissa olevat työkalut on helppo löytää ja inventoida.

6.1 Varastohallintajärjestelmä

Varastoautomaattivalmistajat ovat kehittäneet omille varastoautomaateilleen varastohallintajärjestelmiä. Järjestelmät voidaan kytkeä jo valmiina yrityksessä olevaan varastohallintajärjestelmään tai käyttää täysin omana järjestelmänään. Korjaamalla järjestelmää ei kannata yhdistää nykyiseen järjestelmään, koska työkalut ja varastonimikkeet ovat kaksi täysin eri asiaa. (kuva 6)



The screenshot shows a software interface for managing inventory. It includes fields for item code (4701396), description (BELT WHEEL), and additional info (ALUMINIUM). A small image of a belt wheel is displayed. The interface also shows a table with columns for Ordered, Delivered, Item code, Description, Machine, Shelf, and Storage location. The table contains one row with values: 2.000, 0.000, 4381060, LASER SENSOR, 1, 008, 271. There are buttons for 'Clear', 'List', '<<', 'Browse', '>>', 'Delete line', 'Cancel', 'Start [F6]', and 'Close'. A 'Quantity to be picked' field is highlighted in yellow, and an 'Add' button is visible.

Ordered	Delivered	Item code	Description	Machine	Shelf	Storage location
2.000	0.000	4381060	LASER SENSOR	1	008	271

KUVA 6. Kasten TC 2000 hallintajärjestelmän ohjaimen näkymä (www.kasten.fi)

Järjestelmän ominaisuuksia ovat mm.

- Keräily
- Hyllytys
- Inventaario
- Kaikkia toimintoja osoittavat selkeät kaaviot
- Nimikkeiden siirto varaston sisällä
- Selkeä raportointi
- Toistokaaviot eri varastoalueille ja hyllyille
- Toimintohistoria (kuka, mitä, milloin)
- Varaston täyttöasteen valvonta graafisesti
- Varastopaikkatyyppien valvonta
- Lainattujen nimikkeiden valvonta
- Mahdollisuus useiden tarrojen tulostukseen keräilyn ja hyllytyksen aikana
- FIFO, vaihtuvat varastopaikat, kiinteät varastopaikat määrähallinnan kanssa tai ilman
- Varaston hallintatiedot suoraan ylemmästä järjestelmästä
- Hallinnan tuki eri tuotantoerille yksittäisten tuotteiden osalta kunkin varastopaikan osalta.
- Useita kielimahdollisuuksia
- Sekalainen hallinta käyttäjätilien ja niiden käyttöoikeuksien osalta
- Nimikkeiden painojen hallinta
- Yhteys kuviin ja piirustuksiin
- Sarjanumeroyhteys nimikkeisiin

Kattavien ominaisuuksien johdosta jokainen työkalu löytyy nopeasti ja jos se ei ole automaatissa, niin järjestelmästä näkee helposti kuka työkalun on ottanut ja milloin. Automaattiin voi myös lisätä tietoa jokaisen työkalun kohdalle, josta on erityisesti hyötyä esimerkiksi kalibrointien seurannassa tai työkalun kuntoa koskevissa asioissa. /3/

7 KÄYTÄNNÖN TOIMINNAN MUUTOS

7.1 Nykyinen toiminta ja ongelmat

Esimerkkitapauksena käytän jakopään kunnostamista bensiinikäyttöiseen autoon. Auto on Volkswagen Golf 2007 1.6 varustettuna yleisellä BSE -moottorilla. Korjausohjeen (Liite1) ensimmäisellä sivulla on lista työssä tarvittavista erikoistyökaluista. Kyseiseen työhön niitä tarvitaan seitsemän kappaletta. Yhdessä tärkeimmistä työkaluista, moottorin ripustuslaiteessa 10-222A:ssa, on 15 erillistä osaa. /6/

Tällä hetkellä, kun asentaja aloittaa työn, hän tarkastaa tarvittavat erikoistyökalut korjausohjeesta ja lähtee noutamaan niitä erikoistyökaluvarastosta. Varastossa ei ole varsinaisesti missään dokumenttia siitä, missä kukin työkalu sijaitsee vaan jokainen työkalu on etsittävä erikseen. Vaikka työkalut ovatkin numerojärjestyksessä, niin silti etsiminen ei ole yksioikoista johtuen työkalujen erilaisista nimistä ja numeroinneista kuten esimerkkityöohjeesta voi huomata. Lisäksi osa työkaluista voi olla käytössä, koska monia työkaluja käytetään useissa eri töissä. Jos työkalu on toisella asentajalla, niin siitä ei ole missään merkintää työkaluvarastolla, vaan työkalu on etsittävä hallista. Tässä vaiheessa asentajalla on voinut mennä tunti kallista työaika täysin hukkaan. Suurissa korjaamoissa, kuten Tampereella VW/Seat – korjaamolla, yleisimpiä erikoistyökaluja on useita, mutta ei silti aina tarvittavaa määrää.

Nykyisellään erikoistyökalujen varastointi vie korjaamon hallitilaa noin 24 m². Varastoautomaatti vie tilaa vain 10 m², joten vaikka otetaan huomioon suuret työkalut, jotka eivät mahdu automaattiin, niin tilaa säästyy vähintään 10 m² muuhun käyttöön. Myös varastointitilan yleisilme muuttuu selkeämmäksi ja siistimmäksi, joka omalta osaltaan nostaa korjaamon laatuvaikutelmaa.

7.2 Toiminta tulevaisuudessa

Kun erikoistyökalut ovat varastoituna varastoautomaattiin, niin sama työ on huomattavasti joutuisampaa. Asentaja voi kävellä suoraan varastointiautomaatin luo ja kirjautua automaatin kulunhallinta ja tietojärjestelmään omalla tunnistekortillaan. Hän avaa automaatin tietokoneesta työohjeen ja näkee siltä suoraan tarvittavat erikoistyökalut. Erikoistyökalun numero on helppo kopioida tietokoneen leikepöydälle ja liittää varastohallintajärjestelmäohjelmaan. Ohjelma näyttää välittömästi, mikä on työkalun varastopaikka ja rullaa oikean hyllyn käyttöaukolle. Valo-opastin opastaa käyttäjän visuaalisesti oikeaan kohtaan käyttöaukolla. Jos työkalu ei ole omalla paikallaan, niin järjestelmästä voi nopeasti tarkastaa kuka on ottanut työkalun viimeksi ja milloin. Järjestelmässä voi olla tietyn työkalun kohdalla myös lisätieto, jos työkalu on lainattu esimerkiksi toiselle korjaamolle tai vanha työkalu on rikkunut ja uusi tilattu. (kuva 7)

Tehtaan auditointi tapahtuu erikoistyökalujen osalta vastaavasti hyvin nopeasti, kun suurin osa työkaluista voidaan inventoida liikkumatta mihinkään varastoautomaatin luota. Näin ajan säästämisen lisäksi vältetään mahdollisesti auditoinnin hylkäämiseltä tai sakoilta.



KUVA 7. Varastointiautomaatin käyttöaukko. (Kuva: Verner Hanhilahti 2013)

8 TALOUDELLINEN HYÖTY

Korjaamo-olosuhteissa, missä tuottavaa työtä tekevä asentaja on itse vastuussa myös tarvitsemiensa työkalujen löytymisestä ja huollosta, varastointijärjestelmän kehittämisen säästää myös rahaa.

Tein korjaamollamme viikon ajan tutkimusta siitä, että kauanko tietyillä asentajilla kuluu keskimäärin aikaa erikoistyökalujen etsimiseen. Yksittäiset työkalujen etsimiset kestivät muutamasta minuutista lähes kahteen tuntiin. Välillä aikaa kului myös työkalun odottamiseen. Saatujen tulosten mukaan, asentajilta kuluu keskimäärin erikoistyökalujen etsimiseen aikaa viikossa 25,55 minuuttia. Asentajan työaika on 37,5 tuntia viikossa, 47 viikkoa vuodessa. Tämä tarkoittaa sitä, että asentajien vuotuisesta työajasta erikoistyökalujen etsimiseen menee noin 1,1 %.

Tampereen VW/Seat – korjaamolla on 25 asentajaa joten yhteensä vuotuinen työkalujen etsimiseen kulutettu aika on noin 500 tuntia. Tuntiveloitus vaihtelee työn vaativuuden mukaan, mutta suurin osa töistä tehdään 105 € tuntiveloituksella. Laskemalla suoraan tuntiveloituksella, työkalujen etsiminen maksaa siis 52 500 € joka vuosi.

Kokonaan työkalujen etsimisaikaa ei voida kuitenkaan poistaa. Varastointijärjestelmän kehittämisen johdosta voisimme vähentää erikoistyökalujen etsimiseen kuluva hukka-aikaa ja korvata tämän tuottavalla työllä. Tehtyjen mittausten perusteella työkalujen hakemisajasta noin 20% menee juuri erikoistyökaluvarastossa etsiessä työkalua tai selvittäessä muutoin työkalun sijaintia korjaamolla. Tämän hukka-ajan poistaminen on mahdollista, jos asentaja saa tarvitsemansa työkalun tai tiedon työkalun sijainnista suoraan varastoautomaatista. Rahallisesti tämä tarkoittaisi noin 10500 euron vuotuisia lisätuloja. Esimerkkilaitteiston verollinen kustannusarvio on kokonaisuudessaan 55 242 euroa (Liite2), joten järjestelmä maksaisi itsensä takaisin reilussa viidessä vuodessa.

9 ESIMERKKILAITTEISTO

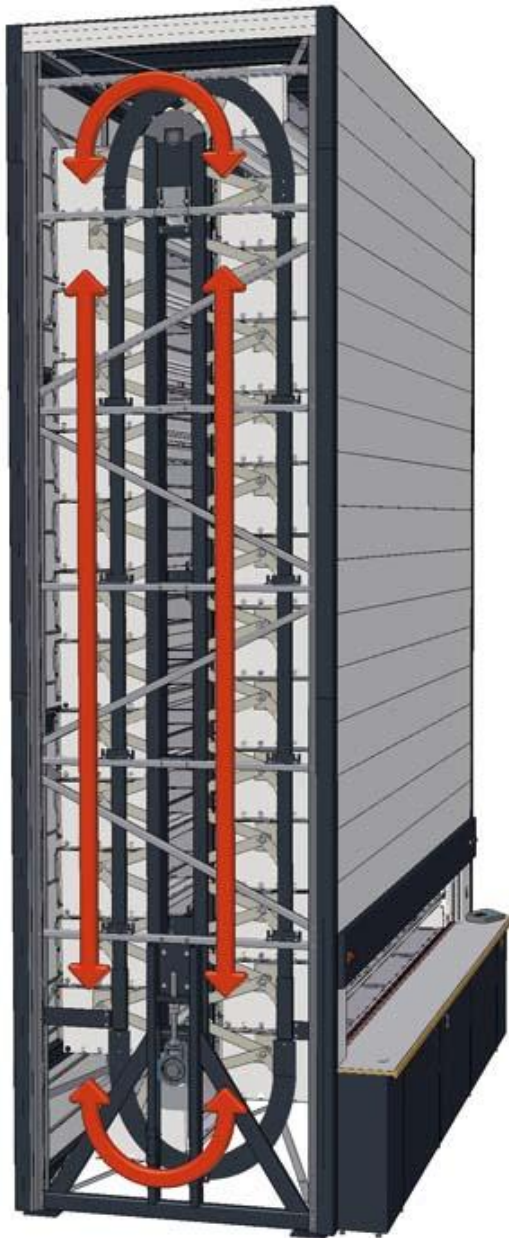
9.1 Vaihtoehdot

Alustavasti valitsimme neljä tunnettua varastoautomaattivalmistajaa, Hänel, Dexion, Seybold-Burka ja Kasten. Vertailimme automaattien ominaisuuksia ja eri laitevalmistajien jälleenmyyjäverkostoja. Suurien valmistajien ongelma yleisesti on se, että ne eivät ole panostaneet Suomeen ja siksi jälleenmyyjä- ja huoltoverkosto on suppea tai sitä ei ole ollenkaan. Kalliiden ja suurikokoisten laitteiden tilaaminen suoraan ulkomailta on aina riskialtista. Tällaiselle laitteelle voi olla vaikea löytää myös kokoonpanija.

Varastointiautomaatiksi valikoitui Kasten Paternoster 620-4100. Se on kooltaan ja ominaisuuksiltaan sopiva tarkoitukseen sekä sille löytyy jälleenmyyjä sekä huoltopalvelut Pirkanmaalta. Kastenilla on myös kattavat suomenkieliset verkkosivut.

9.2 Varastoautomaatti

Kasten Paternoster 620-4100 automaatissa on 19 hyllytasoa, joissa on yhteensä 49 varastointineliömetriä. Tämä riittää VW/Seat – korjaamon tarpeisiin hyvin. Automaattiin tulisi optioina TC-2000 varastohallintaohjelmisto ja teollisuus PC-laitepaketti TC-2000 järjestelmäympäristöä varten. Varastoautomaatti olisi varustettu myös lokerovalolistalla, joka ohjaa käyttäjää käyttöaukolla oikean lokeron kohdalle. (kuva 8) /3/ (Liite 2)



KUVA 8. Nykyaikainen Paternoster-varastoautomaatti (www.intolog.fi 2013)

9.3 Kulunhallintajärjestelmä

Koska yrityksessämme on käytössä Esmikon kulunhallintajärjestelmä jo entuudestaan, on Esmikko myös looginen valinta varastoautomaatin kuluvalvontajärjestelmän toimittajaksi. Koska asentajilla on jo entuudestaan kulkukortit, ei varastoautomaattiin tarvitse lisätä kuin pcProx – lukija. Lukijan voi kytkeä suoraan varastoautomaatin tietokoneen USB porttiin ja ladata lukijan tarvitsema ohjelmisto laitevalmistajan Internet - sivustoilta. (kuva 9) /9/



KUVA 9. pcPROx – lukija(www.wcl.co.uk 2013)

10 VAIHTOEHTOLAITTEISTO

Vaihtoehtona Kastenin jälleenmyyjä Intolog Oy tarjosi myös Tornado, eli hissityyppistä varastointiautomaattia. Paternosterissa hyllytasot ovat kiinnitettyinä päistään päättymättömiin ketjuihin ja liikkuvat niiden varassa, mutta Tornado tyyppisessä automaatissa hyllystöt kulkevat ylös/alas, kuten hississä. Tornadossa on kaksi palettia automaatin etu- ja takapuolella. Hissikuilu sijaitsee keskellä ja paletit tuodaan käyttöaukolle hissipöydän avulla. Myös Tornadoon voidaan kytkeä Paternosterin tavoin varastonhallinta sekä kulunvalvontajärjestelmät. (kuva 10)

Tornadon etu Paternosteriin on mahdollisuus varastoida suurempia tavaroita. Korjaamolla osa erikoistyökaluista on niin suuria, että ne eivät mahdu Paternosteriin. Näiden työkalujen osuus on kuitenkin niin pieni, että Paternoster on tässä tapauksessa parempi ratkaisu. /4/



KUVA 10. Tornado varastoautomaatti(www.intolog.fi 2013)

11 PÄÄTELMÄT

Erikoistyökalut ovat hyvin tärkeä osa merkkikorjaamon toimintaa. Suurella korjaamolla, kuten Tampereella niitä tarvitaan satoja kertoja päivässä ja siksi niiden saatavuuden ja hallinnan on oltava kunnossa. Varastoautomaatti ei täysin poista vastuuta työntekijöiltä, mutta helpottaa työkalujen löytymistä ja varastointia oleellisesti.

Olen itsekin havainnut työssäni asentajien turhautumista, kun oikeaa työkalua ei löydy. Työkalun etsimiseen kuluva aika on suoraan pois tuottavasta työstä ja näin vaikuttaa korjaamon tuloksen lisäksi asentajan palkkaan. Pidentynyt työaika vaikuttaa epäsuorasti myös merkkikorjaamoille tärkeään asiakastyytyväisyyteen. Auto ei välttämättä valmistu sovitussa ajassa ja asiakas kokee saavansa epäammattimaista palvelua.

Joissain tapauksissa, kun oikeaa työkalua ei löydy tarpeeksi nopeasti, asentaja pyrkii tekemään työn ilman erikoistyökalua. Tästä seurauksena voi olla lisävahingot korjattavalle autolle tai väärät työkalut voivat rikkoutua. Luonnollisesti myös nämä lisäävät kustannuksia. Pahimmillaan työn tekeminen väärillä työkaluilla voi vaarantaa asentajan terveyden.

Hyvin suunniteltu varastointijärjestelmä voitaisiin lanseerata muihinkin Laakkosen suurempiin korjaamoihin ja tällä tavoin saavuttaa huomattavia vuotuisia säästöjä konsernitasolla.

LÄHTEET

Laakkonen. 2013 Konserni. Luettu 3.2.2013.

www.laakkonen.fi/konserni /1/

Laakkonen intranet. Toimintakertomus 2012. Luettu 3.2.2013 /2/

Kasten Paternoster varastoautomaatit -esite. Luettu 10.10.2013

<http://kasten.fi/Tuotteet/Varastoautomaatit-ja-WMS/Paternoster/> /3/

Kasten Tornado varastoautomaatit –esite. Luettu 10.10.2013

<http://kasten.fi/Tuotteet/Varastoautomaatit-ja-WMS/Tornado-varastoautomaatti/> /4/

Intolog Oy. Tuotteet. Luettu 10.10.2013.

<http://www.intolog.fi/ratkaisut/suunnitteluohjeet/varastoautomaatit+vertailu/> /5/

Volkswagen AG. Sisäinen järjestelmä ElsaPro, työohjeet. 10.10.2013

<https://dealerportal.vw-group.com/portal/> /6/

http://liike.epedu.fi/liikeala/verkko_opetus/tuotteen_monet_kasvot/varastointi.htm /7/

Sähköpostikeskustelu (Jyri Lajunen/Intolog Oy, Verner Hanhilahti) 30.9.2013 /8/

Sähköpostikeskustelu (Paul Ek/Schneider Electric, Verner Hanhilahti) 25.9.2013 /9/

LIITTEET

Liite 1. Hammashihnan irrotus, kiinnitys ja kiristys. Työohje.

Liite 2. Tarjous Intolog Oy